

Docket No.: 2336-210

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Suk Kee HONG *et al.* : Confirmation No. -----
U.S. Patent Application No. ----- : Group Art Unit: -----
Filed: October 22, 2003 : Examiner: -----

For: MULTI-CHANNEL OPTICAL SWITCH AND METHOD FOR MANUFACTURING
THE SAME

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

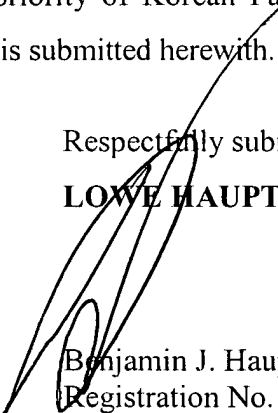
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims, in the present application, the priority of Korean Patent Application No. 2003-41865, filed June 26, 2003. The certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP



Benjamin J. Hauptman
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 310
Alexandria, Virginia 22314
(703) 684-1111 BJH/klb
Facsimile: (703) 518-5499
Date: October 22, 2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0041865
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 26일
Date of Application JUN 26, 2003

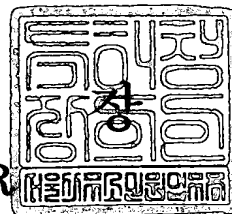
출원인 : 삼성전기주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003 년 09 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2003.06.26
【국제특허분류】	G02B 26/08
【발명의 명칭】	다채널 광스위치 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	MULTI CHANNEL OPTICAL SWITCH AND MANUFACTURING METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전기 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001806-4
【대리인】	
【성명】	손원
【대리인코드】	9-1998-000281-5
【포괄위임등록번호】	2002-047982-8
【대리인】	
【성명】	함상준
【대리인코드】	9-1998-000619-8
【포괄위임등록번호】	2002-047984-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍석기
【성명의 영문표기】	HONG, Suk Kee
【주민등록번호】	710816-1046228
【우편번호】	122-837
【주소】	서울특별시 은평구 대조동 29-10
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이영규
【성명의 영문표기】	LEE, Yeong Gyu
【주민등록번호】	650407-1357916

【우편번호】 441-704
【주소】 경기도 수원시 권선구 금곡동 LG빌리지 306-703
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
 손원 (인) 대리인
 함상준 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 1 면 1,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 12 항 493,000 원
【합계】 523,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 다수의 채널에 대하여 광신호를 스위칭하는 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 다채널 광스위치는, 지지대와, 상기 지지대에 고정되고, 스위칭될 광신호가 입력되는 제1출력단 광섬유와, 상기 지지대에 고정되고, 상기 제1출력단 광섬유로부터 입력되는 광신호가 출력되는 다수의 출력단 광섬유와, 상기 제1출력단 광섬유에서 입력되는 광신호를 반사하여 상기 다수의 출력단 광섬유 중 소정의 출력단 광섬유로 유도하기 위한 다수의 미세거울과, 상기 미세거울에 연결되고, 상기 미세거울이 상기 광신호를 반사하도록 위치를 조절하는 다수의 액츄에이터와, 상기 지지대에 고정되고 상기 각각의 광섬유에 대하여 소정 거리 이격되어, 상기 각각의 광섬유를 통하여 송수신되는 광신호를 일정한 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖도록 시준하기 위한 다수의 렌즈와, 상기 지지대의 상부를 둘러싸는 하우징을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면 광스위치에서 다수개의 채널을 형성하여 대용량의 광신호를 효과적으로 처리할 수 있고, 상기 다수 채널의 각각의 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖는 광신호를 제공함으로써 통신성능을 향상시키는 이점이 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

WDM, 광스위치, MEMS, 액츄에이터

【명세서】

【발명의 명칭】

다채널 광스위치 및 그 제조방법 {MULTI CHANNEL OPTICAL SWITCH AND MANUFACTURING METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도1(a) 및 (b)는 종래의 MEMS 광스위치의 구조와 스위칭 동작을 도시한 도면,

도2는 본 발명의 실시예에 따른 다채널 광스위치의 구조를 도시한 도면,

도3(a) 내지 (d)는 본 발명의 실시예에 따른 다채널 광스위치를 이용한 스위칭 동작을 도시한 도면,

도4는 본 발명의 실시예에 따른 광스위치의 제조과정을 도시한 도면.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

200: 입력단 광섬유

201 내지 204: 출력단 광섬유

210 내지 214: 렌즈

222 내지 224: 미세거울

232 내지 234: 액츄에이터

240: 지지대

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 파장 분할 다중화 방식 광통신망에서 핵심 부품으로 사용되는 광스위치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다수의 채널에 대하여 광신호를 스위칭하는 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <13> 일반적으로, 광스witch는 파장 분할 다중화 방식(Wavelength Division Multiplexing: 이하 'WDM' 이라 칭함) 광통신망에 있어서, 광섬유를 통해 전달되는 광신호의 경로를 변경하는 역할을 수행하는 것으로서, 현재 마이크로 전기기계 장치(Micro Electro Mechanical Systems: 이하 'MEMS'라 칭함) 기술로 구현된 광스위치의 개발이 이루어지고 있다.
- <14> 도1(a) 및 (b)는 종래의 MEMS 광스위치의 구조와 스위칭 동작을 도시한 도면이다.
- <15> 도1을 참조하면, 종래의 MEMS 광스witch는 MEMS 구조로 이루어진 액츄에이터의 변위 발생에 의하여 입력단 광섬유로부터 나온 빛이 미세 거울에 의해 반사되어 둘 이상의 방향으로 전달되도록 하는 방식이 적용된다.
- <16> 도 1의 (a),(b)에 도시된 바와 같이, 종래의 MEMS 광스switch는 기본적으로 스위칭될 광신호가 입력되는 입력단 광섬유(11)와, 상기 입력단 광섬유(11)에 대하여 일직선상에 위치한 제1출력단 광섬유(12)와, 상기 입력단 광섬유(11)에 대하여 수직방향으로 위치한 제2출력단 광섬유(13)와, 상기 입력단 광섬유(12)와 제1, 2출력단 광섬유(12,13) 사이에 위치하여 반사를 통해 입력된 광신호의 방향을 바꾸기 위한 미세거울(14)과, 상기 미세거울(14)을 움직이는 액츄에이터(15)로 구성된다.

- <17> 상기 MEMS 광스위치가 광신호를 스위칭하는 원리는 다음과 같다. 도(a)에 도시된 바와 같이 상기 액추에이터(15)가 상기 미세거울(14)을 구동하여 상기 제2출력단 광섬유(13)의 반대 방향으로 이동시키면, 상기 입력단 광섬유(11)로 입력된 광신호는 수평으로 진행하여 제1출력단 광섬유(12)를 통해 나간다.
- <18> 이에 반하여 도(b)에 도시된 바와 같이 상기 액추에이터(15)가 상기 미세거울(14)을 상기 제2출력단 광섬유(13)의 방향으로 이동시켜 상기 입력단 광섬유(11)와 출력단 광섬유(12,13) 사이에 위치시키면, 상기 입력단 광섬유(11)로부터 입력된 광섬유가 상기 미세거울(14)에 반사되어 상기 제2출력단 광섬유(13)를 통해 나간다. 상기 종래의 MEMS 광스위치는 위와 같은 원리에 의하여 광신호를 스위칭하며, 그 크기가 작으며 스위칭 속도가 빠르고, 소비전력이 작다는 장점이 있다.
- <19> 현재 광통신망 가입자의 급증에 따른 대용량의 광신호를 처리하기 위하여는 다수개의 채널에 대하여 채널 스위칭을 제공하는 기술이 요구되고 있다. 그러나, 상기 종래의 미세거울 및 액추에이터를 이용한 MEMS 광스위치는 광신호의 특성 및 패키징 상의 어려움으로 인하여 다수개 채널 구현이 곤란한 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <20> 상기와 같은 문제점을 해소하기 위한 본 발명의 목적은 다수개의 채널을 형성하여 대용량의 신호를 효과적으로 처리할 수 있는 광스위치 및 그 제조 방법을 제공함에 있다.

<21> 본 발명의 다른 목적은 다수 채널의 각각의 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖는 광신호를 제공할 수 있는 광스위치 및 그 제조 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<22> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 다채널 광스witch는, 지지대와, 상기 지지대에 고정되고, 스위칭될 광신호가 입력되는 제1출력단 광섬유와, 상기 지지대에 고정되고, 상기 제1출력단 광섬유로부터 입력되는 광신호가 출력되는 다수의 출력단 광섬유와, 상기 제1출력단 광섬유에서 입력되는 광신호를 반사하여 상기 다수의 출력단 광섬유 중 소정의 출력단 광섬유로 유도하기 위한 다수의 미세거울, 및 상기 미세거울에 연결되고, 상기 미세거울이 상기 광신호를 반사하도록 위치를 조절하는 다수의 액츄에이터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<23> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 다채널 광스위치는, 상기 지지대에 고정되고 상기 각각의 광섬유에 대하여 소정 거리 이격되어, 상기 각각의 광섬유를 통하여 송수신되는 광신호를 일정한 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖도록 시준하기 위한 다수의 렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<24> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 다채널 광스위치는, 상기 지지대의 상부를 둘러싸는 하우징을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<25> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 다채널 광스위치 제조방법은, 지지대에 다수의 광섬유와, 다수의 렌즈와, 다수의 미세거울과, 다수의 액츄에이터가 위치할 수 있도록 홈을 형성하는 단계와, 상기 지지대 상에 연마되어 크기와 입사면이 조절된 렌즈를 소정의 위치에 고정시키는 단계와, 상기 렌즈가 일정한 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖도록 상기

렌즈의 사이에 공극을 두고 연마된 광섬유를 삽입하는 단계와, 상기 삽입된 광섬유를 미세 조정 후, 상기 지지대 상에 고정시키는 단계, 및 상기 지지대 상에서 광신호를 소정의 채널로 반사시키도록 소정의 위치에 미세거울 및 액츄에이터를 위치시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<26> 이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 참조번호 및 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

<27> 도2는 본 발명의 실시예에 따른 다채널 광스위치의 구조를 도시한 도면이다.

<28> 도2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 다채널 광스위치는 입력단 광섬유(200)와, 다수의 출력단 광섬유(201 내지 204)와, 상기 다수의 출력단 광섬유(201 내지 204)에 대응하는 수의 렌즈(210 내지 214), 미세거울(222 내지 224), 및 액츄에이터(232 내지 234)로 구성된다. 그리고, 상기 입력단 광섬유(200), 출력단 광섬유(201 내지 204), 렌즈(210 내지 214), 미세거울(222 내지 224), 및 액츄에이터(232 내지 234)는 실리콘 웨이퍼로 이루어진 지지대(240) 상에 구성된다.

<29> 본 발명의 실시예에서는 채널(A, B, C, D)이 네 개인 경우를 나타내고 있으나, 더 많은 수의 채널에 대하여도 동일한 기술이 적용될 수 있다.

<30> 상기 입력단 광섬유(200)에는 스위칭 될 광신호가 입력된다. 그리고, 상기 입력단 광섬유(200)와 일직선상에 상기 제1출력단 광섬유(201)가 구성된다. 상기 입력단 광섬유(200)와 상

기 제1출력단 광섬유(201) 사이에는 다수의 채널(B, C, D)을 구성될 수 있도록 상기 입력단 광섬유(200)에 대하여 수직방향으로 제2출력단 광섬유(202)와, 제3출력단 광섬유(203)와, 제4출력단 광섬유(204)가 구성된다.

<31> 그리고, 상기 입력단 광섬유(210)을 통하여 입력된 광신호를 반사하여 상기 각각의 제2 내지 제4 출력단 광섬유(202 내지 204)를 통하여 출력되도록 상기 광신호의 방향을 바꾸기 위한 미세거울(222 내지 224)이 구성된다. 상기 미세거울(222 내지 224)은 상기 입력단 광섬유(210)와 상기 각각의 제2 내지 제4 출력단 광섬유(202 내지 204)가 이루는 수직면에 대하여 약 45°의 경사를 갖고 비스듬히 놓여진다.

<32> 또한 상기 미세거울(222 내지 224)이 스위칭 동작을 할 수 있도록 액츄에이터(232 내지 234)가 구성된다. 상기 미세거울(222 내지 224)은 상기 액츄에이터(232 내지 234)의 일단에 부착되고, 상기 액츄에이터(232 내지 234)의 제어에 따라서 광신호의 채널 스위칭을 위한 구동이 가능하다. 여기서, 상기 미세거울(222 내지 224)과 상기 액츄에이터(232 내지 234)를 각각 별도로 구성한 후 결합할 수 있을 뿐만 아니라, 일체의 구조를 갖도록 형성할 수도 있다.

<33> 본 발명의 다른 실시예에서는 광신호를 시준하기 위한 렌즈(210 내지 214)가 상기 실리콘 웨이퍼 지지대(240) 상에 구성되는 것에 특징이 있다. 상기 렌즈(210 내지 214)는 상기 각각의 광섬유(200 내지 204)의 일단으로부터 소정 거리 이격되고, 상기 지지대(240) 상에 고정되어 형성된다. 예를 들어, 상기 제1렌즈(210)는 상기 입력단 광섬유(200)을 통하여 입력된 광신호가 도2와 같은 구조에서 상기 제1출력단 광섬유(201)를 통하여 출력되는 동안의 일정 거리 구간에서 파형의 변화없이 수평으로 균일하게 진행하도록, 상기 입력단 광섬유(200)와의 사이에 미세 조정된 공극(air gap)을 갖는다. 이와 같이 광신호가 각 채널사이의 진행경로(광경로)에 걸쳐서 균일한 특성을 갖고서, 상기 다수의 채널에 오차허용범위 내의 광성능(Insertion

Loss, PDL, Return Loss)을 갖는 광신호를 제공할 수 있다. 즉, 도2에서와 같이 상기 입력단 광섬유(210)의 일단과 각각의 수직구조의 채널(B, C, D) 사이에 광경로 거리의 차이가 있음에도 불구하고, 상기 수직구조의 채널(B, C, D)로 전송되는 광신호의 광성능을 일정하게 유지할 수 있다.

- <34> 도3(a) 내지 (d)는 본 발명의 실시예에 따른 다채널 광스위치를 이용한 스위칭 동작을 도시한 도면이다. 여기서, 상기 입력단 광섬유(210)와 상기 제1 출력단 광섬유(201) 사이의 광경로를 '주 광경로'라 정의한다.
- <35> 도3(a)를 참조하면, 상기 입력단 광섬유(210)을 통하여 입력된 광신호를 A채널을 통하여 출력시키기 위하여는, 액츄에이터(232 내지 234)를 구동시켜 모든 미세거울(222 내지 224)을 상기 주 광경로의 후방으로 위치시킨다. 따라서, 상기 입력단 광섬유(210)을 통하여 입력된 광신호는 상기 주 광경로를 수평으로 직진하여 상기 A채널로 출력된다.
- <36> 도3(b)를 참조하면, 상기 입력단 광섬유(210)을 통하여 입력된 광신호를 B채널을 통하여 출력시키기 위하여는, 액츄에이터(232 내지 234)를 구동시켜 제2 미세거울(222)을 상기 주 광경로 상에 위치시킨다. 이와 같이 하여, 상기 입력단 광섬유(210)로부터 입력된 광신호가 상기 제2 미세거울(222)에 반사되어 상기 B채널로 출력된다.
- <37> 위와 같은 원리로, 도3(c)에서는 상기 제2 미세거울(222)은 상기 주 광경로의 후방으로 위치시키고 제3 미세거울(223)을 상기 주 광경로 상에 위치시키면, 상기 입력단 광섬유(210)로부터 입력된 광신호가 상기 제3 미세거울(223)에 반사되어 C채널로 출력된다. 그리고, 도3(d)에서는 상기 제2, 제3 미세거울(222, 223)은 상기 주 광경로의 후방으로 위치시키고 제4 미세거울(224)을 상기 주 광경로 상에 위치시키면, 상기 입력단 광섬유(310)로부터 입력된 광신호가 상기 제4 미세거울(224)에 반사되어 D채널로 출력된다.

- <38> 도4는 본 발명의 실시예에 따른 광스위치의 제조과정을 도시한 도면이다.
- <39> 먼저 402단계에서, 실리콘 웨이퍼의 지지대에 광섬유와, 렌즈와, 미세거울과, 액츄에이터가 위치할 수 있도록 홈을 형성한다.
- <40> 그리고, 404단계에서는 연마(polishing)되어 크기와 입사면이 조절된 렌즈를 상기 지지대 상에 고정시킨다. 이때 고정재료는 에폭시를 이용할 수 있다.
- <41> 406단계에서는, 상기 고정된 렌즈에 대하여 8° 으로 연마된 광섬유를 삽입한다. 이때 상기 광섬유는 상기 렌즈가 일정한 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖도록 상기 렌즈와의 사이에 미세 조정된 공극(air gap)을 두고 삽입된다.
- <42> 408단계에서는, 상기 삽입된 광섬유를 미세 조정한 후, 상기 지지대 상에 고정시킨다.
- <43> 410단계에서는, 상기 지지대 상의 해당하는 위치에 미세거울 및 액츄에이터를 위치시킨다.
- <44> 412단계에서는, 상기 완성된 광스위치의 각 부품을 보호하기 위하여 상기 지지대의 상부에 하우징을 씌운다. 이와 같은 공정에 의하여 본 발명의 실시예에 따른 광스위치를 제조할 수 있다.
- <45> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.



【발명의 효과】

- <46> 상술한 바와 같은 본 발명에 따르면 광스위치에서 다수개의 채널을 형성하여 대용량의 광신호를 효과적으로 처리할 수 있는 이점이 있다.
- <47> 또한, 본 발명에 따르면 광스위치 내 다수 채널의 각각의 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖는 광신호를 제공함으로써 통신성능을 향상시키는 이점이 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

지지대;

상기 지지대에 고정되고, 스위칭될 광신호가 입력되는 입력단 광섬유;

상기 지지대에 고정되고, 상기 입력단 광섬유로부터 입력되는 광신호가 출력되는 다수의 출력단 광섬유;

상기 입력단 광섬유에서 입력되는 광신호를 반사하여 상기 다수의 출력단 광섬유 중 소정의 출력단 광섬유로 유도하기 위한 다수의 미세거울; 및

상기 미세거울에 연결되고, 상기 미세거울이 상기 광신호를 반사하도록 위치를 조절하는 다수의 액츄에이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 광스위치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 지지대에 고정되고 상기 각각의 광섬유에 대하여 소정 거리 이격되고 미세조정되어, 상기 각각의 광섬유를 통하여 송수신되는 광신호를 일정한 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖도록 시준하기 위한 다수의 렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 광스위치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 지지대의 상부를 둘러싸는 하우징을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 광스위치.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 지지대는 실리콘 웨이퍼로 구성되는 것을 특징으로 하는 다채널 광스위치.

【청구항 5】

제1항 내지 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 광섬유와 상기 렌즈는 상기 지지대 상에 에폭시를 이용하여 고정되는 것을 특징으로 하는 다채널 광스위치.

【청구항 6】

지지대에 다수의 광섬유와, 다수의 렌즈와, 다수의 미세거울과, 다수의 액츄에이터가 위치할 수 있도록 홈을 형성하는 단계;

상기 지지대 상에 연마되어 크기와 입사면이 조절된 렌즈를 소정의 위치에 고정시키는 단계;

상기 렌즈가 일정한 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖도록 상기 렌즈의 사이에 공극을 두고 연마된 광섬유를 삽입하는 단계;

상기 삽입된 광섬유를 미세 조정된 후, 상기 지지대 상에 고정시키는 단계; 및

상기 지지대 상에서 광신호를 소정의 채널로 반사시키도록 소정의 위치에 미세거울 및 액츄에이터를 위치시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 광스위치 제조방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 하우징으로 상기 지지대의 상부를 둘러싸는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다채널 광스위치 제조방법.

【청구항 8】

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 광섬유와 상기 렌즈는 상기 지지대 상에 에폭시를 이용하여 고정되는 것을 특징으로 하는 다채널 광스위치 제조방법.

【청구항 9】

지지대;

상기 지지대에 고정되고, 광신호가 송수신되는 광섬유; 및

상기 지지대에 고정되고, 상기 광섬유에 대하여 소정 거리 이격되고 미세조정되어, 상기 각각의 광섬유를 통하여 송수신되는 광신호를 소정의 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖도록 시준하기 위한 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 광시준 장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 지지대의 상부를 둘러싸는 하우징을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광시준 장치.

【청구항 11】

지지대에 광섬유와, 렌즈가 위치할 수 있도록 홈을 형성하는 단계;

상기 지지대 상에 연마되어 크기와 입사면이 조절된 렌즈를 소정의 위치에 고정시키는 단계;

상기 렌즈가 일정한 광경로에 걸쳐서 균일한 광성능을 갖도록 상기 렌즈의 사이에 공극을 두고 연마된 광섬유를 삽입하는 단계; 및

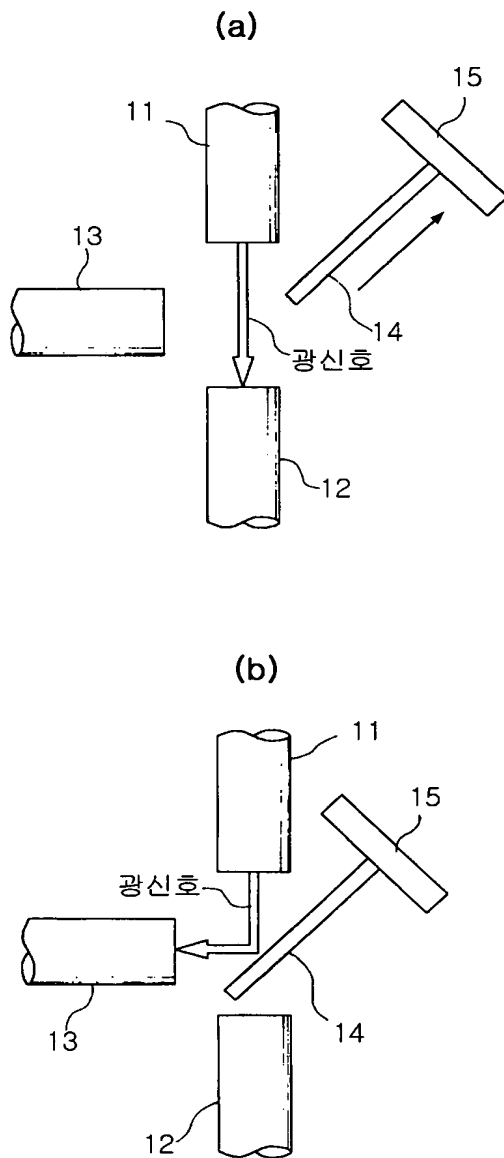
상기 삽입된 광섬유를 미세 조정 한 후, 상기 지지대 상에 고정시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광시준 장치 제조방법.

【청구항 12】

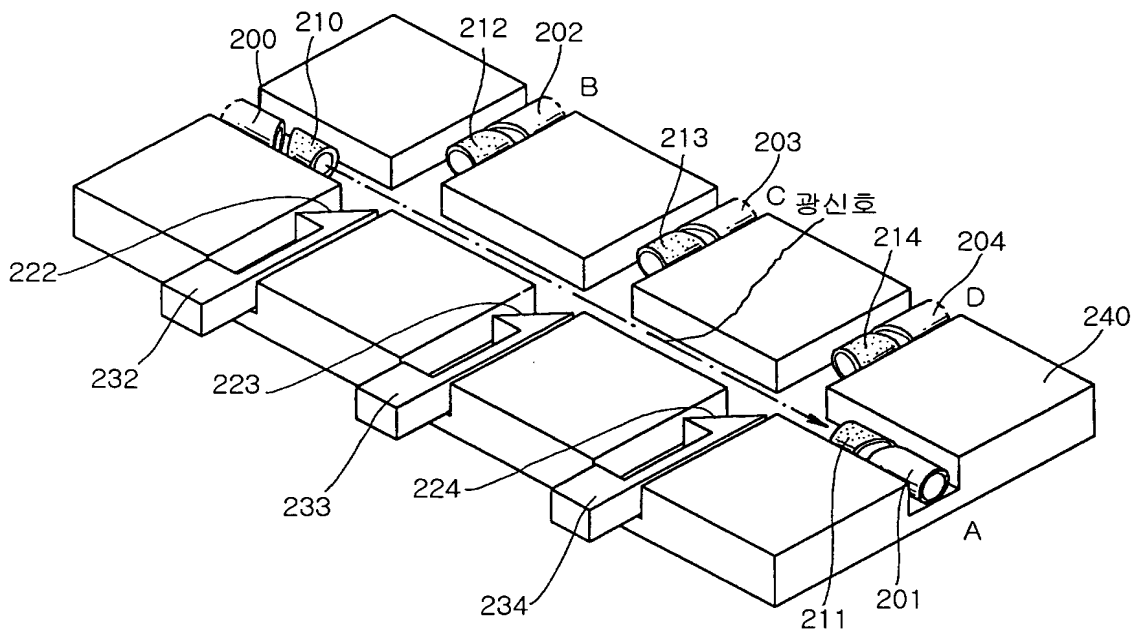
제11항에 있어서, 하우스징으로 상기 지지대의 상부를 둘러싸는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광시준 장치 제조방법.

【도면】

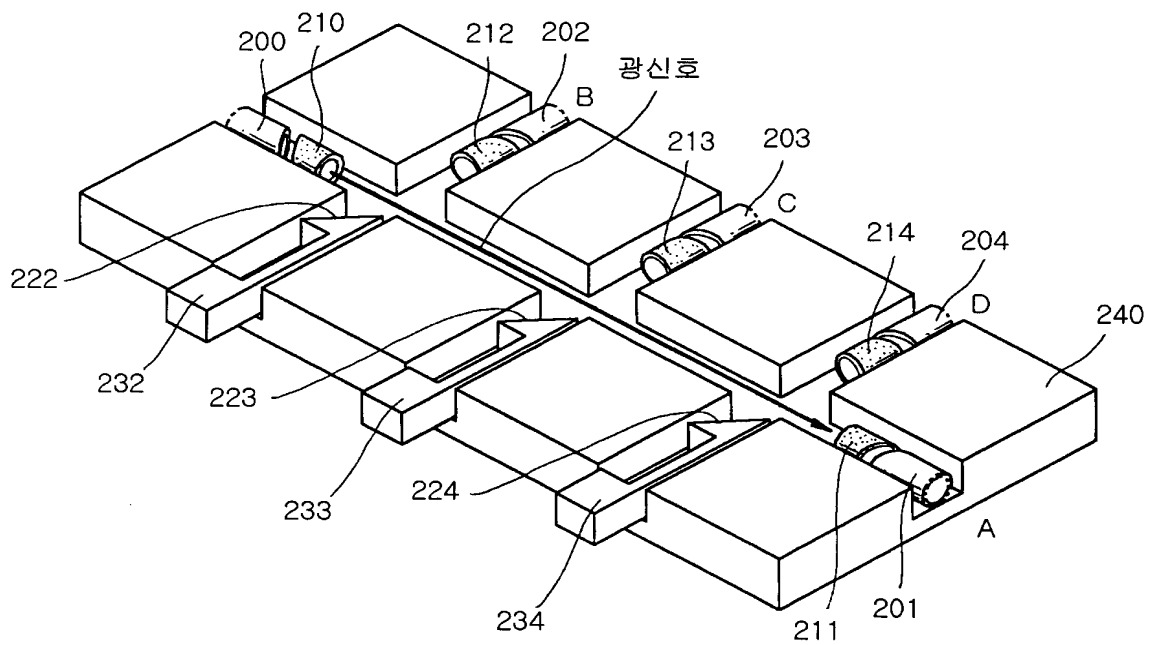
【도 1】



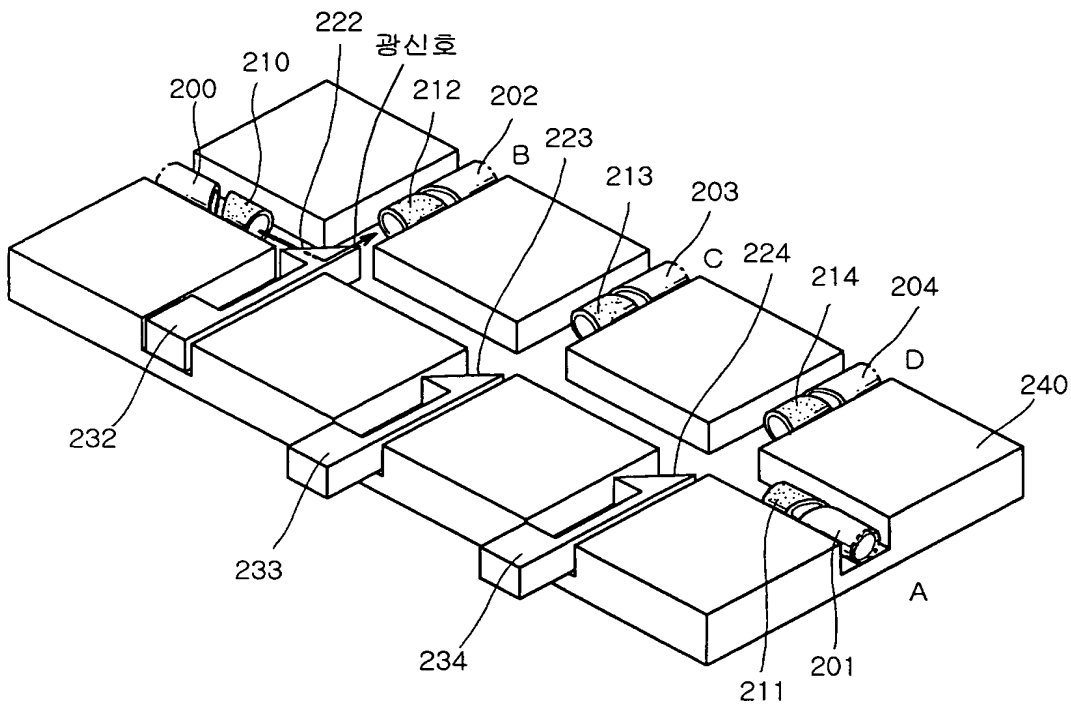
【도 2】



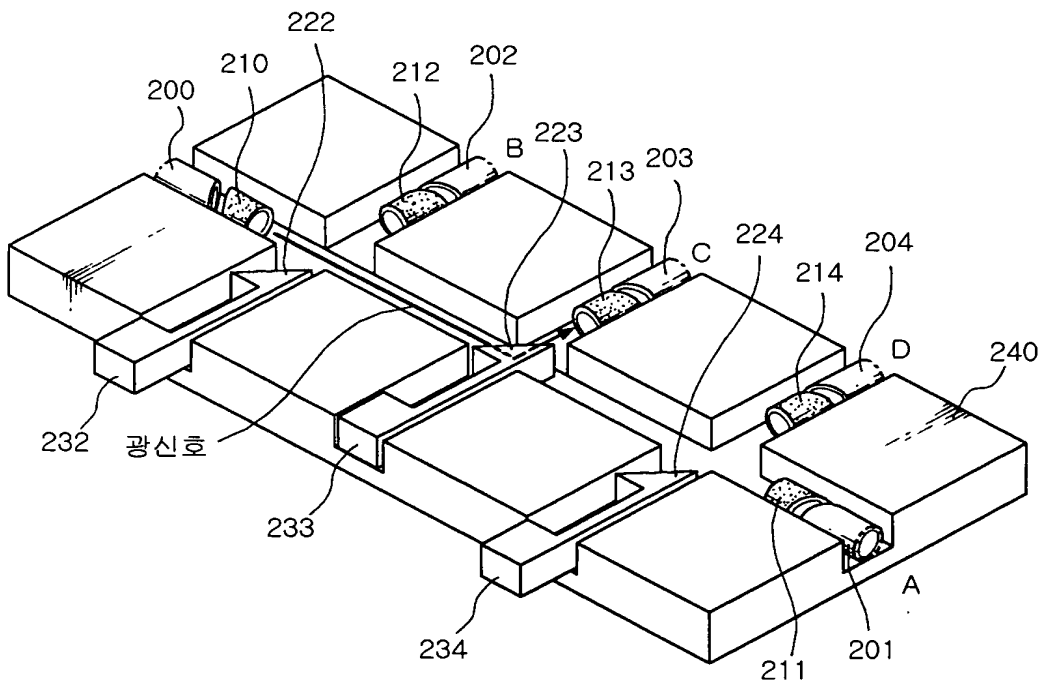
【도 3a】



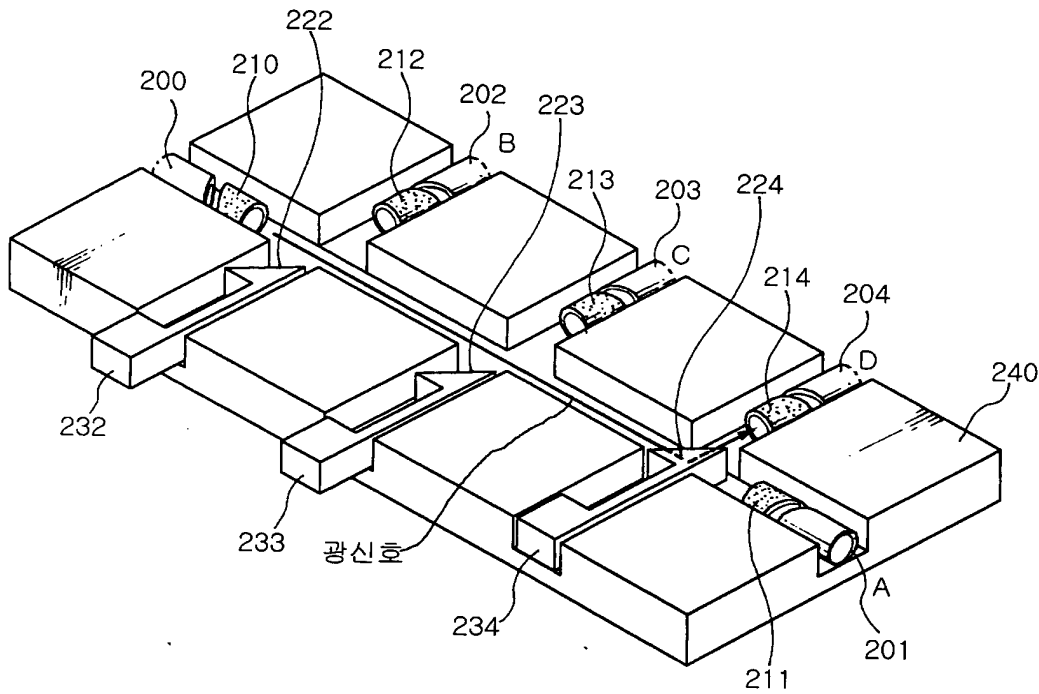
【도 3b】



【도 3c】



【도 3d】



【도 4】

